

PCT/IB 04 / 02455

(05.08.04)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 8月 8日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-290349  
[ST. 10/C]: [JP2003-290349]

出 願 人  
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

E

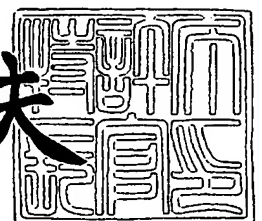
2004-136

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2003-01371  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B60L 11/18  
【発明者】  
    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
    【氏名】 金子 正明  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000003207  
    【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100079108  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 稲葉 良幸  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100093861  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 大賀 眞司  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109346  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 大貫 敏史  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011903  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0309958

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

燃料電池から供給される電力を電力変換して負荷に供給する電力制御装置を搭載した燃料電池車両であって、前記燃料電池又は前記負荷のうち少なくとも何れか一方と前記電力制御装置とを結線する高電圧配線系統が車両の左右の一側面に偏倚して配索される一方で、前記燃料電池に燃料ガスを供給するための燃料配管が前記高電圧配線系統の配線位置とは反対側の車両の側面に偏倚して敷設されている、燃料電池車両。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の燃料電池車両であって、前記電力制御装置は前記高電圧配線系統と前記電力制御装置を接続するためのコネクタを備えており、前記コネクタは前記一側面に対向するように車軸方向に沿って配列されている、燃料電池車両。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は請求項 2 に記載の燃料電池車両であって、前記電力制御装置のケース形状は略 L 字型又は略 T 字型である、燃料電池車両。

**【請求項 4】**

燃料電池から供給される電力を電力変換して負荷に供給する電力制御装置を搭載した燃料電池車両であって、車両客室のフロア下に車両前方より燃料電池、電力制御装置、蓄電手段、水素貯蔵器の順に配置され、前記燃料電池と前記水素貯蔵器との間の水素配管と、前記燃料電池と電力制御装置との間の電気配線とが車幅方向に分離され配索されている、燃料電池車両。

【書類名】明細書

【発明の名称】燃料電池車両

【技術分野】

【0001】

本発明は燃料電池車両に関し、特に、高電圧配線系統と燃料配管の車載レイアウト技術に関する。

【背景技術】

【0002】

燃料電池発電システムを車上に搭載し、モータの推力で走行する燃料電池車両においては、燃料系統（燃料電池、水素高圧タンク等）と、電気系統（パワーコントロールユニット、モータ、二次電池等）を限られた車載スペースを利用してどのようにレイアウトするかが問題となる。水素ガスは可燃性ガスであるため、水素ガスが高電圧配線系統に漏出しないように車載レイアウトを設計する必要がある。例えば、特開 2001-71753 号公報では、車両後部に燃料系統を搭載し、車両前部に電気系統を搭載することにより、車両衝突時の燃料配管と高電圧配線の接近を回避し、漏洩水素ガスへの引火を極力防いでいる。

【特許文献 1】特開 2001-71753 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、特開 2001-71753 号公報のように電気系統と燃料系統を車両の前後方向に分離してレイアウトすると、限られた車載スペースでは各装置の設置場所が極度に制限され、レイアウトの自由度を著しく低下させる要因となる。

【0004】

そこで、本発明は車載装置の配置レイアウトの自由度を高めつつ、高電圧配線系統と燃料配管が近接配置しないレイアウト構造を備えた燃料電池車両を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題を解決するため、本発明の燃料電池車両は、燃料電池から供給される電力を電力変換して負荷に供給する電力制御装置を搭載した燃料電池車両であって、前記燃料電池又は前記負荷のうち少なくとも何れか一方と前記電力制御装置とを結線する高電圧配線系統が車両の左右の一側面（車両の右側面又は左側面）に偏倚して配索される一方で、前記燃料電池に燃料ガスを供給するための燃料配管が前記高電圧配線系統の配線位置とは反対側の車両の側面に偏倚して敷設されている。

【0006】

かかる構成により、高電圧配線系統と燃料配管との近接配置を防ぐことができるため、車両衝突時の安全性を高めることができる。また、燃料系統と電気系統を車両前後方向に分離してレイアウトする必要がないため、車載装置のレイアウトの自由度を高めることができる。

【0007】

本発明の燃料電池車両において、電力制御装置は高電圧配線系統と電力制御装置を接続するためのコネクタを備えており、このコネクタは前記一側面に対向するように車軸方向に沿って配列されていることが好ましい。かかる構成により、高電圧配線系統を車両の一側面に偏倚させて配索することが容易となる。

【0008】

また、電力制御装置のケース形状は略 L 字型又は略 T 字型が好ましい。かかる構成により、高電圧配線系統に接続するコネクタを車両の一側面に対向するように車軸方向に配列させるために必要かつ十分なスペースを確保できる。

【0009】

本発明の燃料電池車両は、燃料電池から供給される電力を電力変換して負荷に供給する電力制御装置を搭載した燃料電池車両であって、車両客室のフロア下に車両前方より燃料電池、電力制御装置、蓄電手段、水素貯蔵器の順に配置され、前記燃料電池と前記水素貯蔵器との間の水素配管と、前記燃料電池と電力制御装置との間の電気配線とが車幅方向に分離され配索されている。

#### 【0010】

水素配管と電気配線を車幅方向に分離して配索することにより、燃料電池、電力制御装置、蓄電手段、水素貯蔵器などの各種車載装置のレイアウトの自由度を犠牲にすることなく、水素配管と電気配線の近接配置を防ぐことができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明によれば、高電圧配線系統と燃料配管との近接配置を防ぐことができるため、車両衝突時の安全性を高めることができる。また、燃料系統と電気系統を車両前後方向に分離してレイアウトする必要があるため、車載装置のレイアウトの自由度を高めることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0012】

以下、各図を参照して本発明の好適な第1実施形態について説明する。

図1は燃料電池車両に搭載される各種車載装置のレイアウトを示している。燃料電池車両10の骨格を構成する車両フレーム11には、主に、燃料ガスと酸化ガスの供給を受けて発電を行う燃料電池50と、燃料電池50に水素リッチな燃料ガスを供給するための水素高圧タンク（水素貯蔵器）31～33と、車輪65～68のホイール内に組み込まれたインホイールモータ（三相同期モータ）55～58と、燃料電池50から出力される直流電力を交流電力に変換してインホイールモータ55～58や、その他の負荷（後述するエアコンプレッサポンプ52などの補機類）に供給するとともに、燃料電池50から出力される高電圧を補機類動作用の低電圧にダウンコンバートして二次電池（蓄電手段）22を充電するためのパワーコントロールユニット（PCU：電力制御装置）20が搭載されている。

#### 【0013】

燃料電池50の補機類として、車両前部に配置されたエアクリーナ51を介してエア配管61から導入したエアを高圧に圧縮し、燃料電池50の酸素極に供給するためのエアコンプレッサポンプ52と、車両の左側面に沿って車軸方向に敷設された燃料配管（水素配管）30を介して水素高圧タンク31～33から燃料電池50の水素極へ供給される燃料ガスの流量を制御する水素ポンプ54と、冷却水配管60を通じて燃料電池50内に冷却水を循環させるためのウォータポンプ53と、昇温した冷却水を冷却するための熱交換装置59が車両前部に搭載されている。

#### 【0014】

燃料電池50から出力される直流電力は高電圧配線（電気配線）41を介してパワーコントロールユニット20の入力コネクタ71に供給され、交流電力に変換される。この交流電力は出力コネクタ72～78に接続する高電圧配線（電気配線）42～48を介してエアコンプレッサポンプ52、ウォータポンプ53、水素ポンプ54、及びインホイールモータ55～58に供給される。さらに、パワーコントロールユニット20は燃料電池50から供給される直流電力をダウンコンバートし、出力コネクタ79を介して二次電池22を充電するように構成されており、車両制動時には回生エネルギーを二次電池22に充電することも可能である。

#### 【0015】

車両フレーム11は、車両の両側面に沿って配置された2本のサイドメンバ11aと、両側面のサイドメンバ11aを連結する2本のクロスメンバ11bから構成されている。車両客室のフロア下には、上述した燃料電池50、パワーコントロールユニット20、二次電池22、及び水素高圧タンク31～33が車両前方よりこの順序で配置されている。

さらに、パワーコントロールユニット20と二次電池22は2本のクロスメンバ11bの間にレイアウトされており、剛性の高いフレーム構造によって保護されている。

#### 【0016】

パワーコントロールユニット20のコネクタ配列構造としては、高電圧配線系統に接続する全てのコネクタ71～78が車両の右側面又は左側面（燃料配管30の敷設位置とは反対側の側面）を向くように形成するのが好ましい。コネクタ配置構造をこのように工夫すれば、高電圧配線41～48から成る高電圧配線系統（電気配線系統）40を、燃料配管30の敷設位置とは反対側に偏倚させて車軸方向に配索することが可能となる。このようなコネクタ配列構造を得るには、パワーコントロールユニット20のケース形状を「文字」に見立てて、コネクタ71～78の配列位置を「文字下端」とし、車幅方向と平行な方向に「文字中心線」を設定した場合に、当該ケース形状を「略L字型」にするのが望ましい。パワーコントロールユニット20のケース形状を略L字型とすることで、上述のコネクタ71～78を全て車両の一侧面向けて車軸方向に延設するための十分な長さを確保することができる。同図に示す例では、高電圧配線系統40は車両の右側面に偏倚して車軸方向に配索され、燃料配管30は車両の左側面に偏倚して車軸方向に延設されており、高電圧配線系統40と燃料配管30との車幅方向の距離ができるだけ長くなるようにレイアウトされている。

#### 【0017】

尚、パワーコントロールユニット20を略L字型の形状に屈曲させることで、屈曲部付近に二次電池22を搭載するためのスペースを確保することができ、車載スペースの有効活用資する。本明細書において「略L字型」には、文字中心線を中心に左右反転した文字を含むものとする。

#### 【0018】

図2はパワーコントロールユニット20の回路構成図である。燃料電池50の出力電力を受給する入力コネクタ71には整流ダイオード111を介して一対の電源線L1, L2が結線されている。直流電力を交流電力（三相交流）に変換してインホイールモータ55～58や、各種の補機類（エアコンプレッサポンプ52など）に交流電力を供給するためのインバータ82～88と、直流電力をダウンコンバートして二次電池22を充電するためのDC/DCコンバータ90は電源線L1, L2に並列接続している。インバータ82～88の出力端子は上述した出力コネクタ72～78に接続している。DC/DCコンバータ90は、インバータ81と、リアクトル110と、整流器89とを含んで構成されるダウンコンバータであり、その出力端子は出力コネクタ79に接続している。

#### 【0019】

尚、91～92及び95～99は平滑コンデンサ、100～102及び105～108は電流センサ、112はヒューズ、115及び119は放電抵抗を示している。電流センサ102, 105～108のセンサ信号からインホイールモータ55～58などのモータ回転子の角度位置を検出することにより、運転状態に応じて車輪65～68やエアコンプレッサポンプ52などの補機類を駆動制御できるように構成されている。

#### 【0020】

以上、説明したように、本実施形態によれば、高電圧配線系統40に接続する全てのコネクタ71～78が一方向（車軸方向）に配列されるようにパワーコントロールユニット20のケース形状を略L字型に構成することで、高電圧配線系統40の配線位置として、燃料配管30の敷設位置とは反対側の位置に選定することができ、高電圧配線系統40と燃料配管30を車幅方向に分離してレイアウトすることができる。これにより、車両が側突した場合でも水素爆発による二次災害の発生を回避できる。また、従来技術のように燃料系統と電気系統を車両の前後方向に分離して搭載する必要がないため、車載レイアウトの自由度を高めることができる。

#### 【0021】

次に、本発明の好適な第2実施形態について説明する。

図3は燃料電池車両に搭載される各種車載装置のレイアウトを示している。図1に示し

た符号と同一符号の装置については同一の装置を示すものとして詳細な説明を省略する。本実施形態においては、パワーコントロールユニット（PCU：電力制御装置）21のケース形状を「文字」に見立てて、コネクタ71～78の配列位置を「文字上端」とし、車幅方向と平行な方向に「文字中心線」を設定した場合に、当該ケース形状を「略T字型」とし、上述したコネクタ71～78が全て燃料配管30とは反対側の車両の一側面に対向するように車軸方向に沿って配列している。このように略T字型とすることで、コネクタ配置スペースを必要かつ十分に確保できる上に、屈曲部が二箇所できるため、車載装置の配置スペースを二箇所確保できる。この配置スペースの一方には二次電池22を搭載し、他方にはパワーコントロールユニット21を冷却するためのラジエータ、ウォータポンプなどの各種の補機類23を搭載できる。

【0022】

尚、上述の説明においては、水素高圧タンク31～33に貯蔵した燃料ガスを燃料配管30を通じて燃料電池50に供給する構成を例示したが、本発明はこれに限られるものではなく、メタン、エタン、プロパン、ブタン、メタノール、エタノール、ジメチルエーテル、アセトン、ガソリン、軽油などの原燃料を車上で水素リッチガスに改質し、燃料配管30を通じて燃料電池50に供給する構成としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】第1実施形態の各種車載装置のレイアウト図である。

【図2】PCUの回路構成図である。

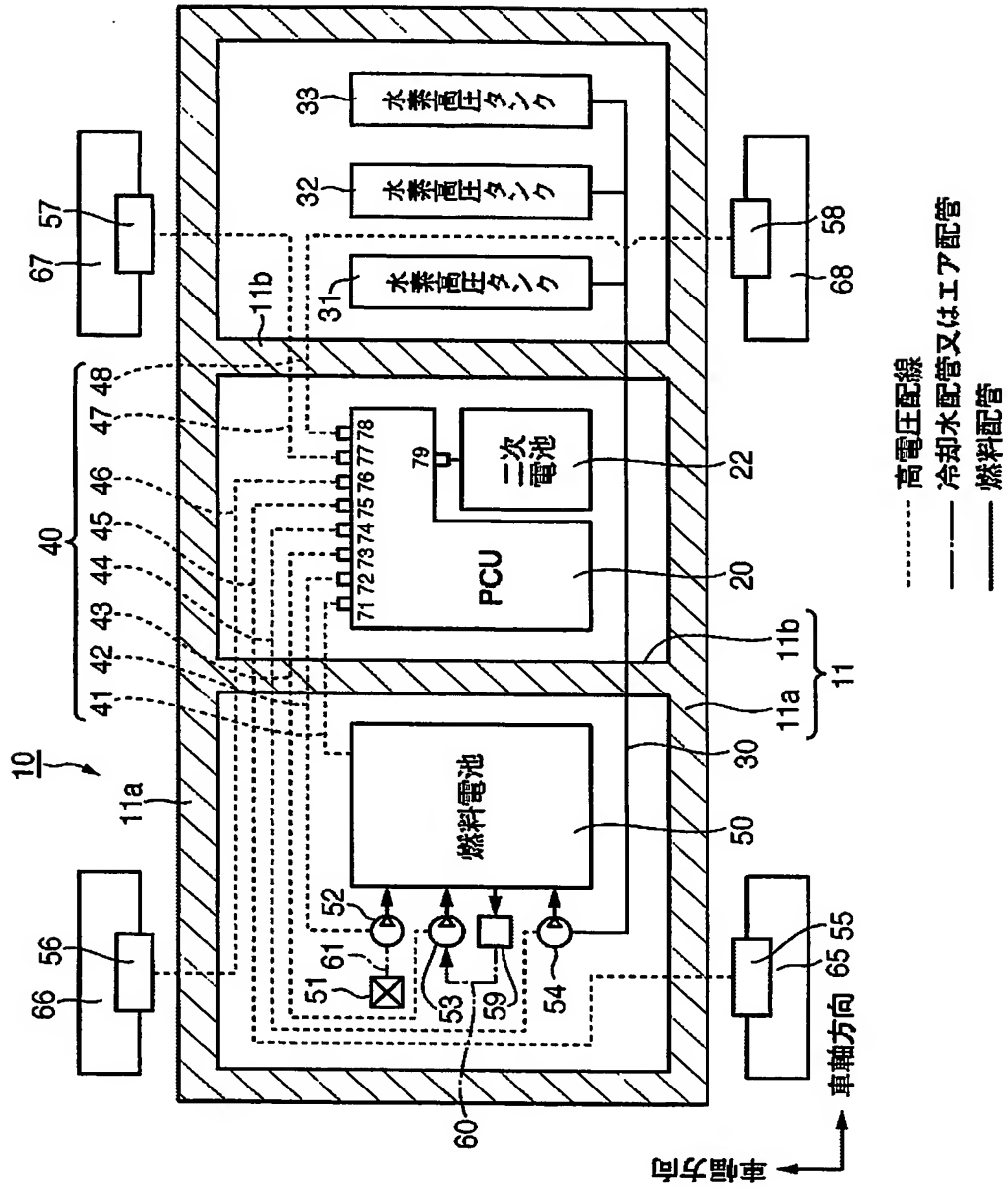
【図3】第2実施形態の各種車載装置のレイアウト図である。

【符号の説明】

【0024】

10…燃料電池車両 20…パワーコントロールユニット 22…二次電池 30…燃料配管 31～33…水素高圧タンク 40…電圧配線系統 41～48…高電圧配線 50…燃料電池 51…エアクリーナ 52…エアコンプレッサポンプ 53…ウォータポンプ 54…水素ポンプ 55～58…インホイールモータ 59…熱交換装置 71…入力コネクタ 72～78…出力コネクタ

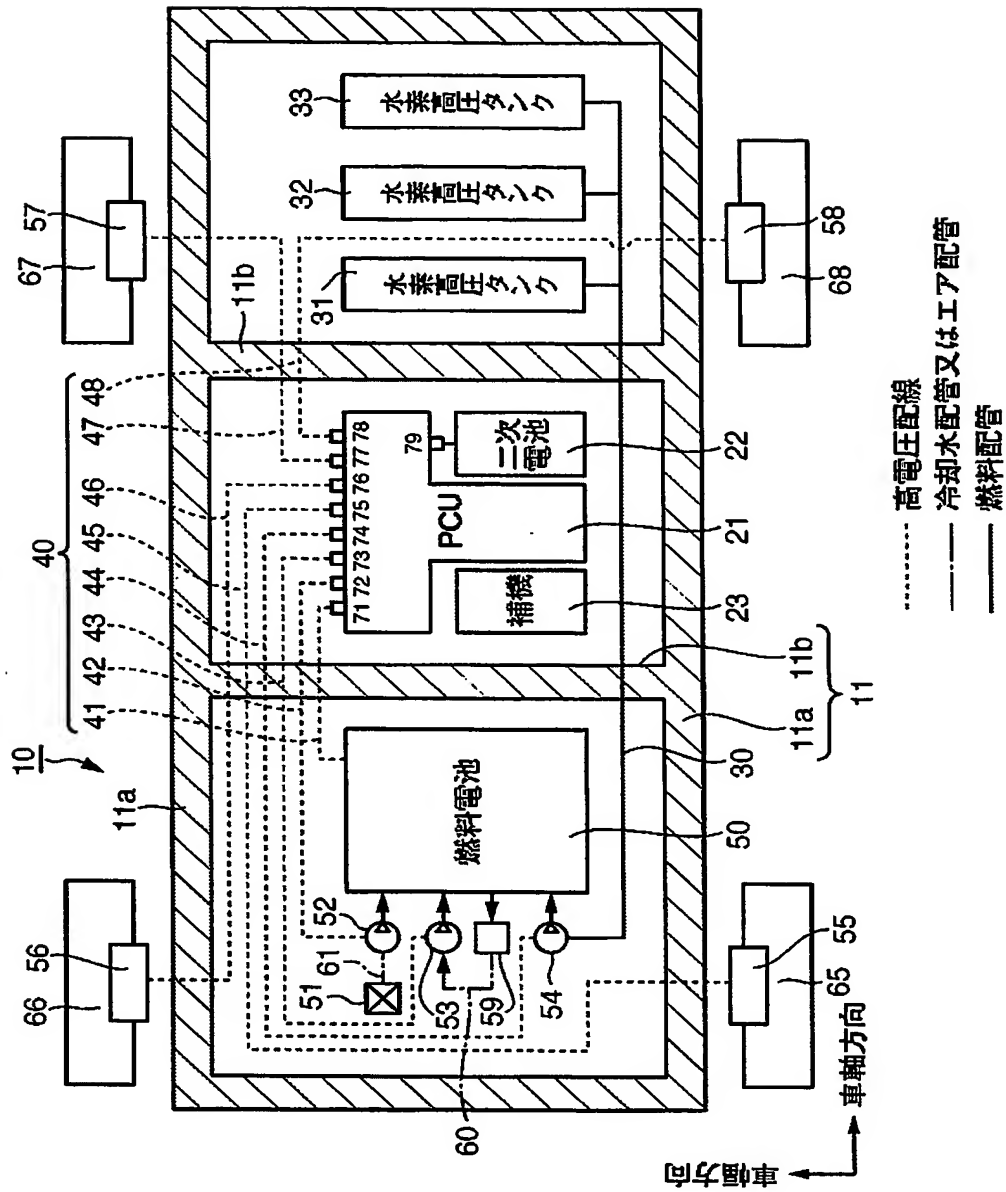
【書類名】 図面  
【図 1】







【図 3】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 車載装置の配置レイアウトの自由度を高めつつ、高電圧配線系統と燃料配管が近接配置しないようにレイアウトした燃料電池車両を提案する。

**【解決手段】** 本発明の燃料電池車両（10）は、燃料電池（50）から供給される電力を電力変換して負荷（55～58等）に供給する電力制御装置（20）を搭載している。燃料電池（50）又は負荷（55～58等）のうち少なくとも何れか一方と電力制御装置（20）とを結線する高電圧配線系統（40）が車両の左右の一側面に偏倚して配索される一方で、燃料電池（50）に燃料ガスを供給するための燃料配管（30）が高電圧配線系統（40）の配線位置とは反対側の車両の側面に偏倚して敷設されている。

**【選択図】** 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-290349
受付番号	50301323067
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年 8月11日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 8月 8日
-------	-------------

特願 2 0 0 3 - 2 9 0 3 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社